

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体が流通する複数本のチューブ(2)、および前記複数本のチューブ(2)に前記流体を分配し、又は前記複数本のチューブ(2)から流れる前記流体を集合させるタンク部(3)を有し、所定形状に成形された多数枚の第1薄板(31、32)を積層して接合することにより、前記チューブ(2)および前記タンク部(3)が構成された熱交換器であって、前記第1薄板(31、32)との間に所定の空隙(4)を介在させ、前記チューブ(2)および前記タンク部(3)を外側から覆う覆い部材(5)と、前記空隙(4)と外部空間とを連通させる弁装置(11)とを有し、前記覆い部材(5)は、所定形状に成形された多数枚の第2薄板(51、52)を前記第1薄板(31、32)とともに積層して接合することにより構成されており、さらに、前記両薄板(31、32、51、52)のいずれかには、前記両薄板(31、32、51、52)のいずれかにより仕切られた前記各空隙(4)を連通させる連通穴(12)が形成されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 前記空隙(4)の圧力が所定圧力範囲から変動したときに、前記弁装置(11)を開くように構成されていることを特徴する請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】 前記空隙(4)内には、大気圧より高く、かつ、前記流体の圧力より低い流体が封入されており、

さらに、前記空隙(4)内の圧力を検出する圧力検出手段(10)を有し、この圧力検出手段(10)の検出値に基づいて前記弁装置(11)を制御することを特徴とする請求項2に記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、熱交換器に関するもので、プロパンやブタン等の可燃性流体(可燃性ガス)を冷媒とする冷凍サイクルに適用して有効である。

【0002】

【従来の技術】 フロンを冷媒とする冷凍サイクルの熱交換器のうちエバポレータは、通常、所定形状に成形された多数枚の薄板を積層して接合することによりチューブおよびタンク部を構成している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、近年、脱フロン対策としてプロパンやブタン等の可燃性流体を冷媒とした冷凍サイクルの研究が盛んに行われており、この可燃性流体を冷媒とした冷凍サイクルでは、特に冷媒(流体)の洩れを考慮した熱交換器が望まれている。

【0004】 この洩れを考慮した熱交換器として、例え

2

ば特開昭58-120087号公報では、二重円筒管構造としたものが提案されているが、上記公報記載の発明は、給水器用の熱交換であり、かつ、エバポレータのごとく、多数枚の薄板を積層して接合して構成した熱交換器(以下、積層熱交換器と呼ぶ。)と異なり、単純な二重円筒管構造であるので、積層熱交換器のように複雑な構造を有する熱交換器に対して、上記公報記載の発明をそのまま適用することができない。

【0005】 本発明は、上記点に鑑み、多数枚の薄板を積層して接合して構成した熱交換器において、流体(冷媒)の洩れを考慮した熱交換器を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、以下の技術的手段を用いる。請求項1～3に記載の発明では、第1薄板(31、32)との間に所定の空隙(4)を介在させ、チューブ(2)およびタンク部(3)を外側から覆う覆い部材(5)と、空隙(4)と外部空間とを連通させる弁装置(11)とを有し、両薄板(31、32、51、52)のいずれかには、両薄板(31、32、51、52)のいずれかにより仕切られた各空隙(4)を連通させる連通穴(12)が形成されていることを特徴とする。

【0007】 これにより、チューブ(2)およびタンク部(3)の外側に形成された空隙(4)は、連通穴(12)を介して連続した1つの空間とすることができるの、チューブ(2)およびタンク部(3)のいずれかの部位において亀裂が発生しても、弁装置(11)を開くことにより、空隙(4)内に洩れ出した冷媒を確実に外部空間に放出することができる。

【0008】 したがって、各空隙(4)毎に弁装置(11)を設けることなく、1個の弁装置(11)によって確実に空隙(4)内に洩れ出した冷媒を外部空間に放出することができる。請求項2に記載の発明では、空隙(4)の圧力が所定圧力範囲から変動したときに、弁装置(11)を開くことを特徴する。

【0009】 ところで、空隙(4)の圧力が所定圧力範囲から変動した場合には、第1薄板(31、32)および第2薄板(51、52)の少なくとも一方に亀裂が発生したものと考えられる。そして、本発明では、空隙(4)の圧力が所定圧力範囲から変動したときには、空隙(4)と外部空間とを連通するので、第1薄板(31、32)に亀裂が発生して冷媒が洩れ出した場合には、速やかに流体を外部空間に放出することができる。

【0010】 なお、請求項3に記載の発明のごとく、空隙(4)内に大気圧より高く、かつ、流体の圧力より低い流体が封入し、空隙(4)内の圧力を検出する圧力検出手段(10)の検出値に基づいて弁装置(11)を制御してもよい。なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すも

のである。

【0011】

【発明の実施の形態】本実施形態は、本発明に係る熱交換器を車両用空調装置のエバボレータ（蒸発器）に適用したもので、図1はエバボレータ1の正面図（空気の流通方向から見た図）である。2は冷媒（流体）が流通する複数本のチューブであり、これらチューブ2は、図4に示すように、各チューブ2に冷媒を分配する分配タンク部3aおよび各チューブ2から流出する冷媒を集合させる集合タンク部3bに連通している。なお、以下、両タンク部3a、3bを総称するときは、単にタンク部3と呼ぶ。

【0012】そして、チューブ2およびタンク部3は、図2、3に示すように、所定形状にプレス成形されたアルミニウム製の第1薄板31、32を2枚1組として多数枚積層して構成されている。なお、図2は図1のA-A断面図であり、図3はタンク部3を空気の流通方向から見た断面図である。また、チューブ2およびタンク部3は、第1薄板31、32との間に所定の空隙4を介在して配設された覆い部材5によって覆われており、この覆い部材5は、所定形状に成形された多数枚の第2薄板51、52を2枚1組として第1薄板31、32とともに積層して接合することにより構成されている。

【0013】そして、第1薄板31、32のうち両タンク部3a、3b間には、図4に示すように、第1薄板31、32により仕切られた各空隙4を連通させる連通穴12が形成されている。また、チューブ2内には、図2に示すように、冷媒との接触面積を拡大して熱交換能力を増大させるインナーフィン6が配設され、空隙4内には、チューブ2（第1薄板31、32）から外部空間（第2薄板51）への熱伝導を促進する熱伝導フィン7が配設されている。なお、8は空気に接触し、冷媒と空気との熱交換を促進するコルゲート状のフィンである。

【0014】ところで、本実施形態では、空隙4を形成する両薄板31、32、51、52のうち、空気に接触する接触部位A、Bの接合部の接合長さは、図2、3に示すように、接触部位A、Bの薄板31、32、51、52の厚み以上となっている。因みに、本実施形態では、薄板の厚みは0.45mm（両薄板ともに同じ）であり、接触部位A、Bの接合長さは3mmである。

【0015】なお、第1薄板31、32と第2薄板51、52の厚みが異なる場合には、厚い方の厚み基準に接合長さを選定することが望ましく、また、接合長さは、基準とする厚みの5倍以上がさらに望ましい。因みに、両薄板31、32、51、52は、共にろう材が両面に被覆されたアルミニウム製の薄板であって、これらは、炉内で加熱されてろう付け接合されている。

【0016】ところで、図1中、91、92はエバボレータ1を接続する接続配管であり、この接続配管9は、タンク部3（チューブ2）に連通する内筒管（図示せ

ず）、および空隙4に連通する外筒管からなる二重円筒構造となっている。なお、外筒管は、車室外（外部空間）に連通している。そして、吐出側の接続配管91のうち、エバボレータ1の出口側には、空隙4内の圧力を検出する圧力センサ（圧力検出手段）10が配設され、この圧力センサ10の下流側の外筒管には、車室外と外筒管との連通状態を制御する電磁弁（弁装置）11が配設されている。

【0017】なお、圧力センサ10からの出力は、制御装置（図示せず）に入力されており、この制御装置は、圧力センサ10からの出力に基づいて電磁弁11の開閉を制御している。また、空隙4内には、大気圧より高く、かつ、冷媒（チューブ2内）の圧力より低い圧力（本実施形態では、1.5kgf/cm²）で流体（本実施形態では、窒素）が封入されており、制御装置は、空隙4の圧力が所定圧力範囲から変動した場合に電磁弁11を開き、空隙4と車室外とを連通させるとともに、乗員に向けてブザー・ランプ等の警告手段で警告を発する。

【0018】なお、ここで、電磁弁11の作動を所定圧力範囲から変動としたのは、空隙4内の温度変化による圧力変動を考慮したからである。次に、本実施形態の特徴を述べる。本実施形態によれば、第2薄板51、52には、第2薄板51、52により仕切られた空隙4を連通させる各連通穴12が形成されているので、チューブ2およびタンク部3の外側に形成された各空隙4は、連通穴12を介して連続した1つの空間とすることができます。

【0019】したがって、チューブ2およびタンク部3のいずれかの部位において亀裂が発生しても、1つの電磁弁11を開くことにより、空隙4内に洩れ出した冷媒を確実に外部空間に放出することができる。また、各空隙4は、連通穴12を介して連続した1つの空間となっているので、両薄板31、32、51、52をろう付け（炉内で加熱）する際に、各空隙4内の空気が膨張しても、電磁弁11が配設される部位に形成された電磁弁取付用穴（図示せず）から膨張した空気を逃がすことができる。したがって、両薄板31、32、51、52のろう付け不良を防止することができる。

【0020】ところで、空隙4の圧力が所定圧力範囲から変動したときには、第1薄板31、32および第2薄板51、52の少なくとも一方に亀裂が発生したものと考えられる。すなわち、空隙4の圧力が上昇した場合には第1薄板31、32に亀裂が発生したものと考えられ、一方、圧力が低下した場合には第2薄板51、52に亀裂が発生したものと考えられる。

【0021】そして、本実施形態では、空隙4の圧力が所定圧力範囲から変動した場合には、電磁弁11を開くので、仮に第1薄板31、32に亀裂が発生して冷媒が洩れ出した場合には、速やかに冷媒を車室外に放出することができる。また仮に、第2薄板51、52のみに亀

5

裂が発生した場合であっても、警告が発せられるので、乗員は、エバボレータ1に異常が発生したことを知ることができる。

【0022】なお、両薄板31、32、51、52に亀裂が発生した場合には、第2薄板51、52に発生した亀裂に比べて空隙4の方が十分に大きいと考えられるので、第1薄板31、32に発生した亀裂より洩れ出した冷媒のほぼ全量は、車室外に放出される。因みに、上記説明から明らかなように、空隙4は、圧力センサ10とともに第1薄板31、32に亀裂（接合部の亀裂も含む）が発生したか否の検出を行うとともに、洩れ出した冷媒を車室外に放出する機能をも担っており、空隙4は、言わば、洩れ検知流路とも言える。

【0023】また、接触部位A、Bの接合部の接合長さは、接触部位A、Bの薄板31、32、51、52の厚み以上となっているので、腐食や疲労破壊等により薄板31、32、51、52に亀裂（クラック）が発生する前に、接合部に亀裂が発生することを抑制することができ、接合部から冷媒がエバボレータ1外に洩れ出す可能性を低減することができる。

【0024】ところで、上述の実施形態では、圧力センサ10と電磁弁11により電気的に空隙4の開放制御を行っていたが、これに代えて、リリーフ弁のごとく、機械的に圧力を検出して弁を開いてもよい。因みに、リリーフ弁は、通常、圧力が設定値以上となったときに開くものであるので、第2薄板51、52に亀裂が発生したか否かの判定をすることが困難である。しかし、両薄板31、32、51、52の両方に亀裂が発生した場合であっても、リリーフ弁が開けば、前述のごとく、洩れ出した冷媒は車室外に速やかに放出することができるの

6

で、圧力センサ10および電磁弁11に代えてリリーフ弁としてもよい。

【0025】また、上述の実施形態では、空隙4内の圧力変動により薄板31、32、51、52に亀裂が発生したか否かを判定したが、空隙4内に封入された流体（本実施形態では、窒素）又は冷媒の濃度をセンサにより検出し、この検出濃度から薄板31、32、51、52に亀裂が発生したか否かを判定してもよい。また、上述の実施形態では、1つ電磁弁11を空隙4に配設したが、各空隙4毎まで至らない、数個程度の電磁弁11を空隙4に配設してもよい。

【0026】また、上述の実施形態では、車両用空調装置のエバボレータを例に本発明に係る熱交換器を説明したが、本発明は、家庭用空調装置のエバボレータ等のその他の熱交換器に対しても適用することができる。なお、上述の実施形態では、第1薄板31、32に連通穴12を形成したが、これは第1薄板31、32により各空隙4が仕切られていたからである。したがって、仮に第2薄板51、52により各空隙4が仕切られる場合には、当然ながら第2薄板51、52に連通穴12を形成する必要がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】エバボレータの正面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

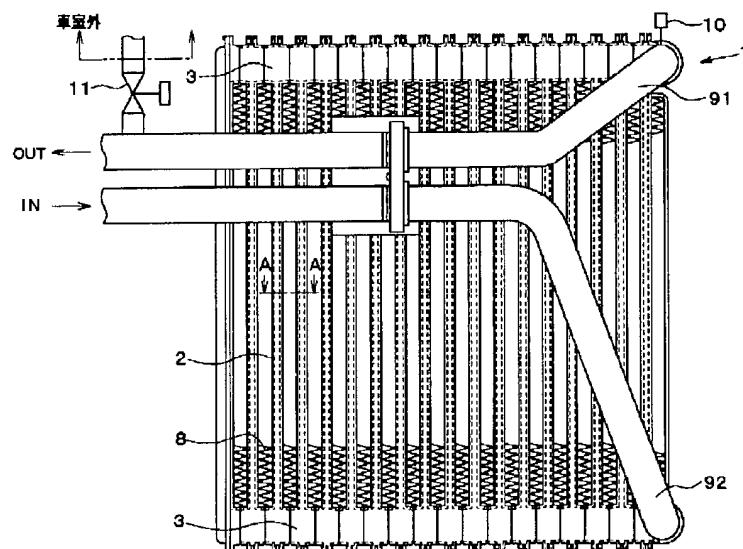
【図3】図4のD-D断面図である。

【図4】図3のC-C断面図である。

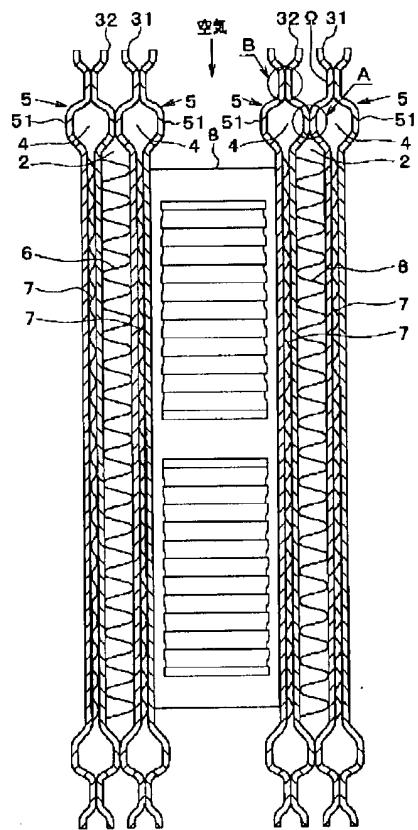
【符号の説明】

1…エバボレータ、2…チューブ、3…タンク部、4…空隙、5…覆い部材、10…圧力センサ（圧力検出手段）、11…電磁弁（弁装置）、12…連通穴。

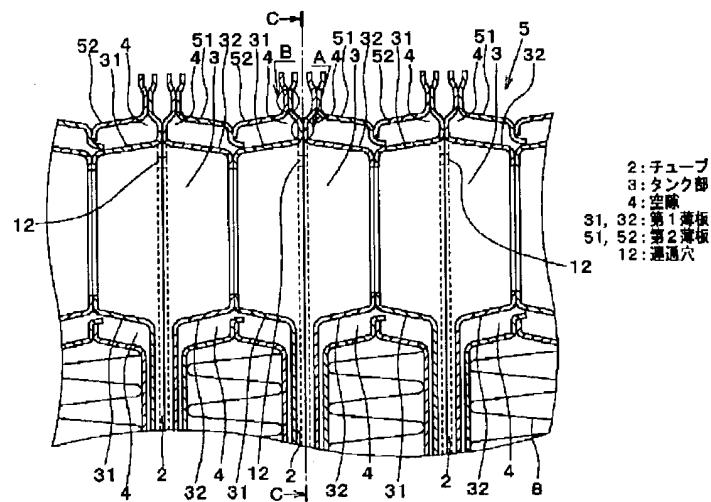
【図1】



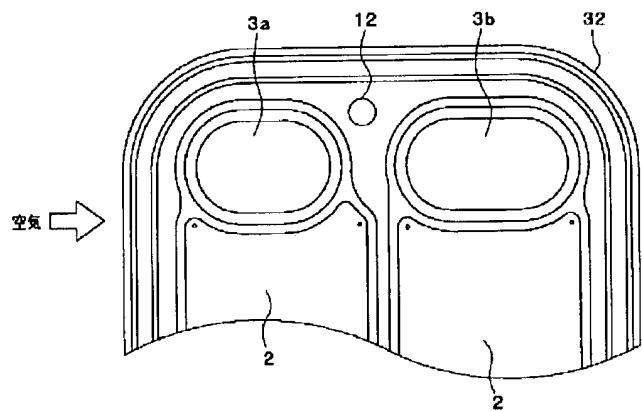
【図2】



【図3】



【図4】



PAT-NO: JP411023100A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11023100 A
TITLE: HEAT-EXCHANGER
PUBN-DATE: January 26, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
KOBAYASHI, OSAMU
YAMAMOTO, KEN

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DENSO CORP	N/A

APPL-NO: JP09179902

APPL-DATE: July 4, 1997

INT-CL (IPC): F25B039/02, F28F009/02 , F28F009/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform reliable discharge of a refrigerant leaking in a gap by a method wherein a cover member with which a tube and a tank part are covered with a gap provided between two sheets is arranged, the internal part thereof is inserted in an external space by a valve device, and a communication hole communicated with each gap is formed in either of that two sheets.

SOLUTION: A plurality of tubes 2 through which a refrigerant flows and with which the evaporator of an air-conditioning device for a vehicle is provided

are communicated with a tank part. The tube 2 an the tank part are formed such that sheets 31 and 32 press molded in a given shape are laminated together. A given gap 4 is intervened between the sheets 31 and 32 and covered with a covering member 5. In this case, a communication hole communicated with the gap 4 is formed in either of the sheets 31 and 32, a pressure sensor to detect a pressure in the gap 4 is arranged on the outflow port of an evaporator, and a solenoid valve is located downstream therefrom. When a crack occurs to the tube 2 and the tank part, the solenoid valve is opened and a refrigerant leaking in the gap 4 is reliably discharged to an external space.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO